

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-157085

(43)Date of publication of application : 16.06.2005

(51)Int.Cl.

G09F 9/40
 G02F 1/167
 G02F 1/17
 G09F 9/00
 H04N 5/66

(21)Application number : 2003-397450

(71)Applicant : MITSUBISHI PLASTICS IND LTD

(22)Date of filing : 27.11.2003

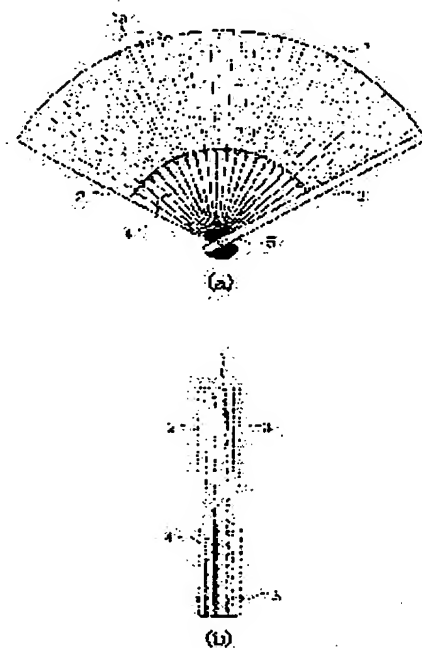
(72)Inventor : TERAJ TOMOHIKO
 KAJIYASHIKI MAKOTO

(54) DIGITAL PAPER DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital paper display device which uses filmy paper as an information recording medium and is excellent in portability and visibility.

SOLUTION: The digital paper display device has a filmy digital display unit which can maintain a visible image and is foldable by overlapping and unfoldable. For example, the digital display unit is made in a fan shape with its both ends supported by the main ribs whose one ends are preferably pivot supported. The digital display unit is opened into a fan to display the images, or folded into a stick to carry easily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-157085

(P2005-157085A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/40	G09F 9/40 301	5C058
G02F 1/167	G02F 1/167	5C094
G02F 1/17	G02F 1/17	5G435
G09F 9/00	G09F 9/00 351	
H04N 5/66	H04N 5/66 102A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-397450 (P2003-397450)
 (22) 出願日 平成15年11月27日 (2003.11.27)

(71) 出願人 000006172
 三菱樹脂株式会社
 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
 (74) 代理人 100107939
 弁理士 大島 由美子
 (74) 代理人 100100413
 弁理士 渡部 温
 (72) 発明者 寺井 智彦
 滋賀県長浜市三ツ矢町5番8号 三菱樹脂
 株式会社長浜工場内
 (72) 発明者 鍛冶屋敷 誠
 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号三菱
 ビル 三菱樹脂株式会社内
 Fターム(参考) 5C058 AA06 AA12 AB06

最終頁に続く

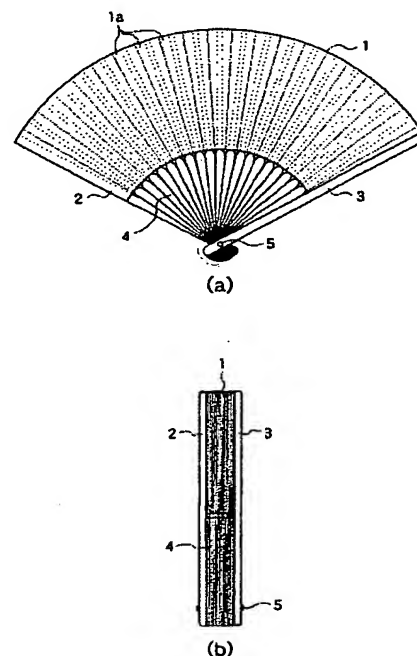
(54) 【発明の名称】 デジタルペーパー表示装置

(57) 【要約】

【課題】フィルム状の情報記録表示媒体を用いた、携帯性、視認性に優れたデジタルペーパー表示装置を提供する。

【解決手段】デジタルペーパー表示装置は、可視画像の表示維持が可能なフィルム状のデジタル表示部を有し、多重に折り畳み、かつ展開が可能である。例えば、デジタル表示部が扇形状であり、この扇形状の両端が親骨により支持されるとともに、両端に配置された両親骨の一端部が回動自在に枢支されていることが好ましい。デジタル表示部を扇形状に展開して画像を表示させ、折り畳んで棒状にして容易に携帯することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可視画像の表示維持が可能なフィルム状のデジタル表示部を有し、多重に折り畳み、かつ展開が可能であることを特徴とするデジタルペーパー表示装置。

【請求項 2】

前記デジタル表示部が扇形状であり、該扇形状の両端は親骨により支持されるとともに、両端に配置された前記両親骨の一端部が回動自在に枢支されていることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルペーパー表示装置。

【請求項 3】

デジタル表示部へ情報を書き込み、かつ、消去する書き込み消去装置が別体に分離されており、該別体の書き込み消去装置によって、前記デジタル表示部への情報の書き込み及び消去が非接触になされることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデジタルペーパー表示装置。 10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、書き換え可能な可視画像等を表示することができるデジタルペーパー表示装置に関し、特に、フィルム状の情報記録媒体を有し、かつ、携帯可能なデジタルペーパー表示装置に関する。 20

【背景技術】**【0002】**

周知のように、遙か以前から、文字や絵柄などの画像情報を紙に印刷することによって、伝達し、保存してきた。この紙に印刷された情報は人間の目には見やすく取り扱いやすいが、一度印刷したものは簡単に書き換えることはできない。

【0003】

近年、コンピュータの普及によって、仕事や家庭において CRT や液晶ディスプレイなどの電子表示装置が広く使われるようになった。この電子表示装置にはカラー画像や動画画像も表示可能で、画面の切り替えも早い。画像情報の表示維持に電気エネルギーが必要である。このため、電子表示装置には、コンセントやバッテリーなどの電源供給装置の接続が必要であり、それが携帯や取り扱いに不都合を生じさせている。 30

【0004】

これに対して、最近、リライタブルマーキングやデジタルペーパー、ペーパーライクディスプレイといった、旧来の紙と電子表示装置との特徴を併せ持った新しい情報記録媒体とその具体的な形態が提案されている（非特許文献 1）。

このような情報記録媒体の表示方式としては、微細粒子をマイクロカプセル内に封じ込めた E-ink 方式（特許文献 1 参照）などの電気泳動、磁気泳動、液晶、ツイストボール（非特許文献 2 参照）、サーマルリライタブル、エレクトロクロミック、可動フィルム方式、コレステリック液晶、磁気ツイストボール等が挙げられる。サーマルリライタブル方式の代表例としては、加熱温度を調節することによって、透明状態または白濁状態に変化させて可視状態になるもの（特許文献 2 参照）と、加熱後の冷却速度を調節することによって、発色、消色させて可視状態になるもの（特許文献 3 参照）がある。 40

【0005】

このように、上記情報記録媒体には、いくつかの方式があるが、共通の特質は、旧来の紙のようにフィルムやシート状とすることができ、一度、書き込み表示した画像は、その後、表示を維持するために電気エネルギー等を必要としない点にある。

【0006】

デジタルペーパーの具体的な形態としては、前述の非特許文献 1 に記載のように、ボードディスプレイ型、巻物型、ブック型、ペーパー型など、いくつか提案されている。

【0007】

しかしながら、これら従来提案の形態では、十分な携帯性を獲得することができない。 50

ボードディスプレイ型は、大きさ、重さなど取り扱い性や持ち運び性を考えると、非常に使いづらいものである。巻物型は、見るために引き出す必要があり、収納機構も巻き取り部が必要になるなど装置が複雑化してしまう。ブック型は、装置のコンパクト化に限界があり、重さも扱いづらくなる。ペーパー型は、大きさが変わらないため、不必要なときには収納に困る。さらには、それらは、これまでの電子表示装置や旧来の紙、または本と同様の形状であり、デジタルペーパーのような新しい概念の商品としてあまり新規性があるとはいえないという側面もある。また、一部の形態では、画面が固定されるため自由な姿勢で読むことができないため、疲れやすいという問題もある。さらに、書き換え装置などが一体化されている場合、装置自体の大きさや重さが利用者の負担になってくる場合がある。

10

【0008】

【特許文献1】特表2002-526812号公報

【特許文献2】特開昭63-41186号公報

【特許文献3】特開平5-124360号公報

【非特許文献1】面谷 信 著、監修 「デジタルペーパーの最新技術」シーエムシー出版 第3～37頁 2001年刊

【非特許文献2】The Gyricon as an Electric Paper Medium, Japan Hardcopy '98, p83-86(1998)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その課題は、フィルム状の情報記録媒体を用いた、携帯性、視認性に優れた画像等を表示することができる、デジタルペーパー表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決するために、本発明のデジタルペーパー表示装置は、可視画像の表示維持が可能なフィルム状のデジタル表示部を有し、多重に折り畳み、かつ展開が可能であることを特徴とする。

【0011】

ここで、前記デジタル表示部は扇形状であり、該扇形状の両端は親骨により支持されるとともに、両端に配置された前記両親骨の一端部が回動自在に枢支されていても良い。このように構成することによって、デジタルペーパー表示装置を扇形状に展開して画像等を表示させ、折り畳んで棒状にして容易に携帯することが可能になる。

30

【0012】

扇子構造であれば、片手で開いたり、閉じたりすることができるため、取り扱いが容易となる。また、開いたり閉じたりするのは人の手で行う構成であるので、収納部が不要であり、さらに可動部に機械仕掛けが不要であり、占有スペースの最小化が可能となっている。また、可動部に機械仕掛けが不要であるので、故障は起きにくい。

40

【0013】

さらに、扇子は昔から風を送ったりするのに使われ、日常的に持ち歩く人も多い。そのため、携帯性などは特に問題なく、画像の表示に用いない場合でも、扇子として風を送ることもできる。

【0014】

本発明のデジタルペーパー表示装置は、デジタル表示部へ情報を書き込み、かつ、消去する書き込み消去装置が別体に分離されており、該別体の書き込み消去装置によって、前記デジタル表示部への情報の書き込み及び消去が非接触になされることができる。なお、デジタル表示部への情報の書き込み消去装置を一体化しても良い。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明のデジタルペーパー表示装置は、コンパクトに収納でき、必要なときに開いて所望の画像等を表示させることができるので、本発明によれば、デジタルペーパーの特徴を生かした携帯に便利な画像等表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明のデジタルペーパー表示装置は、デジタル表示部を有し、かつ、多重に折り畳むことと、展開することとを繰り返し行うことができる。本発明においてデジタルペーパーとは、デジタル情報を記録し、ディスプレイに表示することができる、フィルム状の情報記録表示媒体をいう。デジタルペーパーは、紙等に印字等されたハードコピーと、書き換え可能なソフトコピー（ディスプレイ表示）との機能を併せもつ。リライタブルペーパー、ペーパーライクディスプレイはデジタルペーパーの概念の一部として包含されるものであり、また、いわゆる電子ペーパー、エレクトリックペーパー、エレクトロニックペーパー等と称されるものも含むものとする。

【0017】

以下に、本発明のデジタルペーパー表示装置を、図面を用いて具体的に説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係るデジタルペーパー表示装置を示す図である。ここでは、扇子構造のデジタルペーパー表示装置を示した。図1の(a)は、扇子構造のデジタルペーパー表示装置を展開した状態（開いた状態）を示す斜視図であり、図1の(b)は扇子構造のデジタルペーパー表示装置を折り畳んだ状態（閉じた状態）を示す斜視図である。図1の(a)において、扇形状のデジタル表示部1は、その直線部分の両端を支持するように親骨2と親骨3とが取り付けられている。扇形状のデジタル表示部1には、交互に折り畳み可能に、すなわち蛇腹状に折り畳み可能に構成されている。ここでは、一定の幅で折り畳むことができる構造を示したが、必ずしも一定の幅である必要はない。扇形状のデジタル表示部1の交互折り畳み構造の各短冊部分1aには、それぞれ中骨4が取り付けられており、蛇腹状に畳み込んだ状態では、複数本の中骨4が重なるように構成されている。親骨2及び親骨3と、複数本の中骨4とは、それぞれの一端近傍にて回動自在に枢支している枢支軸5とを有しており、枢支軸5を支点として、扇形状に開くことができる。この扇子構造は、両端に配置された2本の親骨2と親骨3との間に、デジタル表示部1を設けて、中骨4と接続し、枢支軸5をデジタル表示部1の支持端の反対端部に全ての骨を貫く形で通して固定することによって形成される。

【0018】

上記構成によって、装置全体の形状、構造は、いわゆる扇子状となっている。デジタル表示部1が折り畳まれた状態では記録され表示された情報内容は見えないが、扇子を開くことで表示内容を見ることができる。このように扇子構造にすることで、必要なときは、広げてデジタルペーパーに表示された画像等を見ることができ、不必要なときは、閉じて棒状にコンパクトに収納することができる。また、扇子構造の形態のデジタルペーパー表示装置は一部を開いて表示部分の大きさを変えられることができるため、必要な部分だけの画像等を見ることが可能である。なお、ここではデジタル表示部1を扇形状の一方の面に有する構造を示したが、裏面側にもデジタル表示部を形成して両面にデジタル表示部を有する構造としても良い。

【0019】

また、扇子状のデジタルペーパー表示装置に予め、所定の印刷を設けても良い。これは、デジタルペーパーの表示内容に関係するものでも良いし、意匠性を高めるためのデザイン的なものでも良い。

【0020】

デジタル表示部1の表示ピクセルは、図2(a)に示すように、表示部1の扇形状プロフィールに沿うように弧状に配置しても良いし、図2(b)に示すように、長四角形の領域内に配置しても良い。図2(a)に示すように扇形状プロフィールに沿って配置すれば、文字情報の場合には多くの情報を表示することができる。一方、図2(b)に示すように矩形領域内に配置した場合には、従来のディスプレイのような画面配置となり、写真な

どのイメージを縦横比の歪みなく表示することができる。

【0021】

ここで、デジタル表示部1の表示方式としては、電気泳動、磁気泳動、液晶、ツイストボール、サーマルリライタブル、エレクトロクロミック等が挙げられる。

サーマルリライタブル方式を利用する場合には、例えば図3(a)に示すような層構成とすることができる。図3(a)において、基材6の上に情報記録層7が配置されており、情報記録層7の上には、保護層8が設けられている。

【0022】

基材6は、十分な形状保持性を有していれば特に限定されるものではないが、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)等を主成分とするシートが好ましい。基材上に情報記録層等を形成するための二次加工を考慮すると、二軸延伸されたポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートがさらに好ましい。

【0023】

情報記録層7は、加熱温度を調整することによって、透明/白濁の状態変化を生じて可視状態になるもの(以下、本明細書において「透明白濁タイプ」という)、又は加熱温度や加熱後の冷却速度を調整することによって、発色して可視状態になるもの(以下、本明細書において「色調変化タイプ」という)等を使用することができる。

【0024】

透明白濁タイプの例としては、高分子樹脂母材中に結晶性の有機低分子化合物を分散させたものが挙げられる。高分子樹脂母材としては、透明で製膜性の良い合成樹脂が好ましく、例えばポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体等が用いられる。高分子樹脂母材に分散させる結晶性の有機低分子化合物としては、加熱したり冷却することによって融解または結晶化するものが好ましく、高級脂肪酸、高級脂肪酸エステル等が好ましく使用される。高分子樹脂母材中に分散した有機低分子化合物が結晶化と熔融の間で体積変化をおこし、それに伴って高分子樹脂母材との間でボイドが生成され、これにより光散乱が生じることを利用している。

【0025】

上記高分子樹脂母材と上記有機低分子化合物との配合割合は、高分子樹脂母材100質量部に対し、有機低分子化合物が5~100質量部であることが好ましく、10~50質量部であることが更に好ましい。

【0026】

色調変化タイプの例としては、例えば電子供与性呈色化合物及び電子受容性化合物を高分子樹脂母材に溶解もしくは分散させたものが挙げられる。熱の作用によって酸の性質を示したり、塩基の性質を示す電子受容性化合物が、可逆的構造を有する電子供与性呈色化合物に対して、顕色剤となったり、減色剤となったりすることを利用したものである。例えば、電子供与性呈色化合物と電子受容性化合物の熔融温度以上の温度まで加熱した後、急冷すると発色し、熔融温度以下の温度で加熱した後、徐々に冷却すると消色する。また、顕色剤として長鎖アルキル基を持つ電子受容性化合物を用いた場合は、長鎖アルキル基構造のため顕色剤自体が凝集力を持つ。このため、加熱条件や加熱後の冷却速度により、ロイコ染料に接触したり分離したりすることができる。顕色剤とロイコ染料が接触することで発色し、分離することで消色する。なお、構造の異なる電子受容性化合物に変更することによって、発色コントラストや消去スピード、印字保存性等の性能を向上させることができる。

なお、高分子樹脂母材としては、透明白濁タイプにおいて使用された高分子樹脂母材と同様のものを使用することができる。

【0027】

電子供与性呈色化合物としては、分子構造内にラクトン環部分を有する、いわゆるロイコ染料が挙げられる。該ロイコ染料としては、例えばクリスタルバイオレットラクトン、3-(4-ジエチルアミノ-2-エトキシフェニル)-3-(1-エチル-2-メチルインドール-3-イル)-4-アザフタリド、3,3-ビス(1-エチル-2-メチルイン

ドールー 3-イル) フタリド等のフタリド化合物、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ジブチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、2-(2-クロロアニリノ)-6-ジエチルアミノフルオラン、2-(2-クロロアニリノ)-6-ジブチルアミノフルオラン、2-アニリノ-3-メチル-6-(N-エチルイソペンチルアミノ)フルオラン、3-シクロヘキシルメチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ベンジルエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ジエチルアミノ-6-クロロ-7-アニリノフルオラン、3-メチルプロピルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-キシリジノフルオラン等のフルオラン化合物等が好ましい。これらの化合物は、分子構造中にラクトン環部分を持ち、そのラクトン環が開環したり閉環したりすることにより、発色したり消色したりする。

【0028】

電子受容性化合物としては、例えば炭素数6以上の脂肪族基を有する有機リン酸化合物、脂肪族カルボン酸化合物又はフェノール性化合物(炭素数12以上の脂肪族基を有するフェノール性化合物が好ましい)が挙げられる。

電子受容性化合物の具体例としては、例えばドデシルホスホン酸、テトラデシルホスホン酸、ヘキサデシルホスホン酸、オクタデシルホスホン酸、エイコシルホスホン酸、 α -ヒドロキシデカン酸、 α -ヒドロキシテトラデカン酸、 α -ヒドロキシヘキサデカン酸、 α -ヒドロキシオクタデカン酸、 α -ヒドロキシペンタデカン酸、 α -ヒドロキシエイコサン酸、 α -ヒドロキシドコサン酸、 α -ヒドロキシテトラコサン酸、 α -ヒドロキシヘキサコサン酸、 α -ヒドロキシオクタコサン酸等が挙げられる。

フェノール性化合物としては、例えば4'-ヒドロキシ-4-オクタデシルベンズアニリド、N-オクタデシル-4-ヒドロキシベンズアミド、N-(4-ヒドロキシフェニル)-N'-オクタデシル尿素、4-ヒドロキシフェニルプロピオノーベヘニルヒドラジド等が挙げられる。

【0029】

電子供与性呈色化合物、電子受容性化合物及び高分子樹脂母材の配合割合は、例えば、ロイコ染料10質量部に対し、電子受容性化合物は好ましくは10~100質量部、更に好ましくは20~50質量部であり、ロイコ染料10質量部に対し、高分子樹脂母材は、好ましくは10~200質量部、更に好ましくは20~100質量部である。

【0030】

情報記録層7は、高分子樹脂母材中に有機低分子化合物を分散させた後、基材等の上に塗布することにより、又は高分子樹脂母材中に電子供与性呈色化合物と電子受容性化合物とを溶解もしくは分散させた後、基材等の上に塗布することにより形成することができる。

【0031】

図3(a)に示すデジタル表示部においては、情報記録層7の上に、保護層8が配置されている。保護層を設けることにより、リライト耐久性やサーマルヘッドとのマッチング性を向上させることができる。保護層は、最外層であり、サーマルヘッドやその他の物等との接触を考慮して、耐擦傷性、耐汚染性に優れた材料からなることが好ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアクリレート、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリエチレンナフタレート、ポリイミド、アクリル樹脂、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂等の樹脂を用いて形成することが好ましい。これらの中では、紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂を使用することが好ましい。

【0032】

紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂としては、例えば、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等のオリゴマーを主成分とするものに、各種アクリレートモノマー、その他の添加剤等を適宜混合し、取扱い性、作業性、硬化性を調整したものを使用する。

ることができる。また、紫外線硬化性樹脂を用いて保護層を形成する場合には、ベンゾイン系、アセトフェノン系、チオキサノン系、パーオキシド系等の光重合開始剤を適量添加して、硬化重合させることが好ましい。

【0033】

基材、情報記録層、保護層等の厚みは、折り畳み可能な構造を実現することができれば、特に限定されることなく、適宜、設定することができる。

【0034】

デジタル表示部1に電気泳動方式を採用する場合には、例えば図3(b)に示すようなE-ink方式(E-ink社)の層構成とすることができる。すなわち、黒色粒子と白色粒子とを分散状態で保持している透明媒体を封じ込めたマイクロカプセル9を並置した面を挟むように、上下に電荷輸送層11とITO電極10とが配置されている。例えば、白色粒子としては酸化チタンからなる微粒子を、黒色粒子としてはカーボンブラックからなる微粒子を用いることができ、これらの微粒子は、それぞれ正または負に帯電している。なお、下方に配置されたITO電極10の下には基材16が配置されている。また、電荷輸送層11には、電源12によって電荷をかけることができるようになっている。

マイクロカプセルとバインダーを混合して塗布液とし、この塗布液をシート状に成膜化して得られたシートを、透明電極やTFTガラス基板、TFTプラスチック基板などに積層することで、画像を形成するフィルム状表示素子を得られる。このフィルム状表示素子の上下に電荷をかけると、正の微粒子は負極側に、負の微粒子は正極側にそれぞれ移動するため、透明電極側から観察すると、白黒の画像を観察することができる。

【0035】

デジタル表示部1にツイストボール方式を採用する場合には、例えば図3(c)に示す層構成とすることができる。ツイストボール方式としては、白黒に塗り分けられたボールを用いた回転球方式(ゼロックス社)が挙げられる。この方式は、ジャイリコンと呼ばれている。これは、半球面が異なる色調に塗られ、異なる電荷に帯電されるように設計された球状絶縁体13を、絶縁性固体15中に低誘電率溶媒17を介して浮遊させて回転可能状態にし、これをシート化したものである。電源12により電荷をかけることによってシート内の球状絶縁体13が回転して、シート面に2色調の画像を得ることができる。なお、球状絶縁体13の周囲は、低誘電率溶媒17で覆われている。

【0036】

デジタル表示部1の表示方式としては、前述の電気泳動やツイストボール方式以外にも、可動フィルム方式、コレステリック液晶、磁気ツイストボールなどを使用することができる。

【0037】

このように、デジタル表示部の表示方式には、いくつかの方式があるが、これらの方式によれば、デジタル表示部をフィルムやシート状にすることができ、一度、書き込み表示した画像は、その後、表示を維持するために電気エネルギー等を必要とせず、電源供給装置等への接続を必要としない。したがって、従来の電子表示装置と異なり、収納性、可搬性、および携帯性に優れた画像表示装置を提供することが可能になる。

【0038】

図1において、親骨2及び親骨3は、それぞれ中空構造にして、内部に、表示画面等の制御情報を記憶したICチップや、外部のパーソナルコンピュータ(PC)や携帯電話との接続に使うケーブルもしくは通信のためのアンテナ部等を組み込んでもよい。このように構成すれば、親骨2、3の内蔵素子および回路を、電氣的にデジタル表示部1と接続することができ、必要な画像等を表示したり、表示画像等の変換を容易に行うことができる。

【0039】

画像等の書き換えは、電気、磁気、熱などによって必要なエネルギーで行われる。書き換え装置(不図示)は、一体的に設ける必要はなく、別体にしても良い。書き換え装置は、非接触でデジタル表示部1を書き換えることができるリライト手段と、表示装置

内のICを書き換える非接触ICシステムとを備えている。この非接触ICシステムとしては、ISO15693で規定されるようなICタグに準拠したICシステムを用いることが好ましい。リライト手段としては、炭酸ガスレーザ等を用いる手段が挙げられる。

また、画面の書き換えに必要な電源供給源は、バッテリーのように内蔵されていてもよいし、別途の供給源に対して、必要時に接続または電磁誘導等で供給される方式でもよい。

【0040】

書き換えは、デジタル表示部1を扇形状に開いた状態で書き換え装置に挿入して行っても良い。この書き換えによって、例えば、ニュース項目全体を記録し、全項目を順次に表示することもできるし、あるいは、必要なニュースのみを選択して表示することもできる。表示される画像の切り替えは、扇子構造のデジタルペーパー表示装置を閉じた状態のときに行っても良いし、あるいは、開いた状態のときに行っても良い。また、デジタルペーパー表示装置を閉じるたびに表示画像の切り替えを行い、開くたびに新しい画像が表示されるようにしても良い。

【0041】

本発明のデジタルペーパー表示装置は、扇子構造をとらなくてもよく、両親骨の一端が枢支されていなくても良い。図4は、本発明の第2の実施形態に係るデジタルペーパー表示装置を示す斜視図であり、枢支軸を有さない構造を示すものである。図4において、デジタル表示部1は矩形状であり、その両端には親骨2及び親骨3とが取り付けられている。また、デジタル表示部1は交互に折り畳み可能に構成されており、デジタル表示部1を折り畳んだ状態では棒状となり、携帯に便利であり、また、蛇腹状に畳んだデジタル表示部1を展開することによって、記録表示内容を見ることができる。図4に示す実施形態においては、中骨は存在してもしなくてもよい。

【実施例】

【0042】

以下に本発明の実施例を示し、さらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の応用が可能である。

【0043】

(実施例1)

まず、デジタル表示部を作製する。

すなわち、デジタル表示部の基材として、厚み75 μ mの延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（商品名：ダイアホイル、三菱化学ポリエステルフィルム（株）製）を用いた。

下記に示す情報記録層用分散液を、ペイントシェーカーを使用して2時間分散した後、下記に示す硬化剤を添加し、十分に攪拌して塗布液を調製した。得られた塗布液を、延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、乾燥して、厚み7 μ mの塗膜を得た。この塗膜を、100℃で5分間乾燥させた後、60℃で16時間エイジングを行って、情報記録層を作製した。その後、形成された情報記録層の上に、紫外線硬化性樹脂を塗工した後、紫外線を照射し、硬化させて、厚さ2 μ mの保護層を形成して積層フィルム材を得た。

【0044】

[情報記録層用分散液]

色素前駆体（クリスタルバイオレットラクトン） 10質量部

電子受容性化合物

（ヒドロキシフェニルプロピオノーベヘニルヒドラジド） 20質量部

樹脂母材

（アクリルポリオール：商品名LR-1503、三菱レーヨン社製） 50質量部

溶剤（トルエン） 150質量部

硬化剤（イソシアネート化合物：商品名「コロネートL」、

固形分75質量%、日本ポリウレタン工業社製） 5質量部

【0045】

得られた積層フィルム材を扇形状に成形し、蛇腹状に畳み込んでデジタル表示部を作製した。次に、扇形状、かつ折り畳んだデジタル表示部の短冊状の各部分の中骨に貼り合わせた後、直線部分の両端に親骨を貼り合わせた。親骨と中骨とを一方所で全ての骨を貫く形で通して固定し、回動自在に枢支して、図1に示すような扇子構造のデジタルペーパー表示装置を作製した。

扇子構造のデジタルペーパー表示装置は、折り畳まれた状態では棒状を示し、携帯に便利であり、扇子構造を展開することで表示内容を視覚的に認識することができた。また、画像等の視認性にも優れていた。

【0046】

使用した親骨は中空構造にしてあり、内部に、表示画面の制御情報を記憶したICチップや、外部のPCや携帯電話との接続に使うケーブルもしくは通信のためのアンテナ部を組み込んだ。この親骨に内蔵された内蔵素子および回路は、電気的にデジタル表示部と接続された。なお、画像等の形成は、電気、磁気、熱などデジタルペーパーの表示方式によって必要なエネルギーで行われる。また、デジタル表示部は画像等を表示した後は、表示を維持するために電気エネルギー等を必要としないので、表示させた情報が不必要となるまで、何度でも繰り返し見ることができる。

【0047】

デジタル表示部を扇形状に開いた状態で書き換え装置に挿入して、画像等の書き換えを行った。但し、リライト手段として炭酸ガスレーザを用い、デジタル表示部に非接触で画像等の書き換えを行った。

【0048】

なお、デジタル表示部の表示方式をサーマルリライタブル方式から、E-ink方式又はツイストボール方式に変更し、あわせて書き換え装置も当該方式に適したものに変更した以外は実施例1と同様にして、扇子構造のデジタルペーパー表示装置を作製したところ、展開状態で表示画像等を見ることができた。また、記録された情報は書き換え可能であり逐次表示することができ、表示された画像も優れた視認性を有することが分かった。扇子構造のデジタルペーパー表示装置は、折り畳んだ状態ではコンパクトで、収納、携帯に便利であることが分かった。

【0049】

(実施例2)

実施例1と同様にしてデジタル表示部を作製し、長方形に成形した。長方形に成形したデジタル表示部を蛇腹状に折り畳み、両端を親骨に固定して、図4に示すような矩形蛇腹構造のデジタルペーパー表示装置を作製した。

これは、本発明にかかる多重折り畳み型デジタルペーパー表示装置の最も単純な構造を示すものである。デジタル表示部を長方形に形成することによって、従来のワイドスクリーンのような表示面を得ることができる。

このデジタルペーパー表示装置は、両端に配置された親骨が枢支軸のようなもので直接的に連結されているわけではないので、片手のみによつての操作には向かないが、デジタル表示部の表示を縦表示と横表示の切り替えを可能に構成しておくことによって、親骨を横方向に展開した場合でも、90度回転させて上下方向に転回した場合でも、画像の表示が可能になる。それによって、例えば、親骨にフックを付けておき、外出先で左右または上下に展開した状態で、吊り下げ、固定状態にして、文字や画像を、ハンドフリーで、読んだり、鑑賞したりすることが可能になる。

【0050】

以上、説明したように、本発明のデジタルペーパー表示装置は、表示情報の表示維持にエネルギーを必要としないという利点を生かして、閲覧性を犠牲にすることなく、可搬性、収納性を両立させており、文字や画像情報を簡易に携帯して、あらゆる場所で簡易に情報の確認が可能になる。このように、本発明によれば、デジタルペーパーの特徴を生かした簡易な携帯用の情報表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るデジタルペーパー表示装置を示す図であり、(a)は展開状態を示す図であり、(b)は折り畳んだ状態を示す図である。

【図2】図1に示した第1の実施形態のデジタルペーパー表示装置の表示面の表示レイアウトを示す図であり、(a)は第1の態様のレイアウトであり、(b)は第2の態様のレイアウトである。

【図3】デジタル表示部の層構成を示す図であり、(a)はサーマルリライタブル方式によるデジタル表示部の層構成を示す図であり、(b)はE-i-n-k方式によるデジタル表示部の層構成を示す図であり、(c)はツイストボール方式によるデジタル表示部の層構成を示す図である。 10

【図4】本発明の第2の実施形態に係るデジタルペーパー表示装置を示す図である。

【符号の説明】

【0052】

1 デジタル表示部

1a 短冊部分

2、3 親骨

4 中骨

5 枢支軸

6 基材 20

7 情報記録層

8 保護層

9 マイクロカプセル

10 ITO電極

11 電荷輸送層

12 電源

13 球状絶縁体

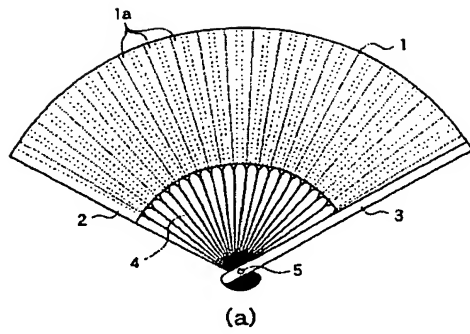
14 電極

15 絶縁性固体

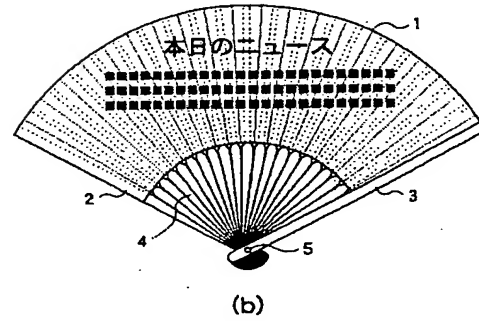
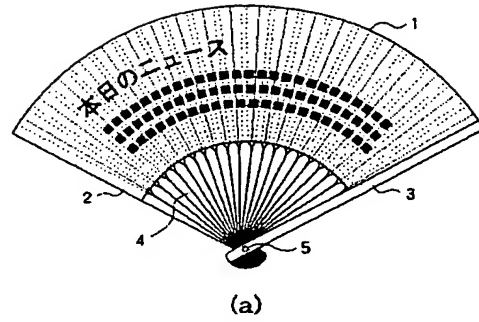
16 基材 30

17 低誘電率溶媒

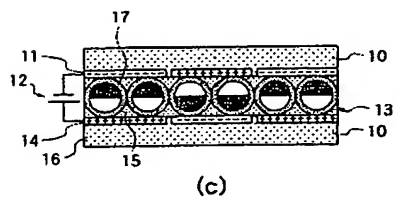
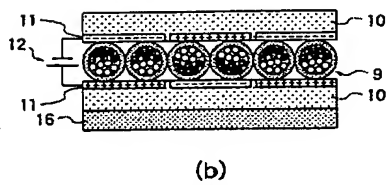
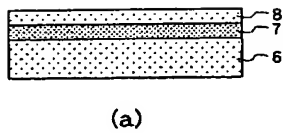
【図 1】



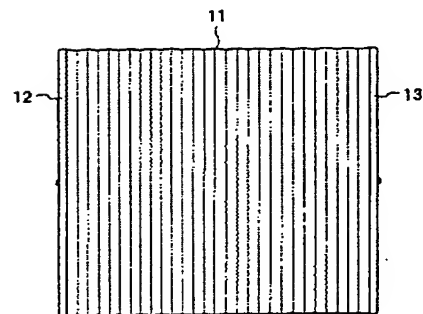
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) SC094 AA15 AA56 BA09 BA43 BA52 BA63 BA73 BA74 BA84 BA93
CA19 DA06 DA11 DB02 FA01 FA10 GA02
SG435 AA18 BB11 BB16 CC09 EE13 EE32 EE37 EE49 LL07